

УДК 612.172.2

DOI: 10.31651/2076-5835-2018-1-2021-2-12-19

**Артеменко Богдан Олександрович**

кандидат біологічних наук, старший викладач

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

bogdan198803@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9188-9375>

**Кожемяко Тетяна Володимирівна**

кандидат біологічних наук, викладач

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

kozhemako@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4752-4197>

**Лизогуб Володимир Сергійович**

доктор біологічних наук, професор

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

v\_lizogub@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3001-138x>

**Пустовалов Віталій Олександрович**

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

v\_pustovalov@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8625-6175>

**Хоменко Сергій Миколайович**

кандидат біологічних наук, викладач

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

skhomenko@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0918-8735>

## **ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕТАБОЛІЗМУ ОСІБ РІЗНОГО ВІКУ У ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ ВОЛЕЙБОЛОМ**

*Представлено результати дослідження вікових особливостей енергетичних характеристик у спортсменів-волейболістів та не спортсменів. Виявлено у волейболістів порівняно із не спортсменами вищий рівень розвитку досліджуваних функціональних можливостей для всіх вікових груп. Встановлено, що у вікових групах волейболістів процес формування та підвищення функціонального енергетичного потенціалу проходить більш прискорено порівняно із не спортсменами.*

***Ключові слова:** онтогенез; енергетичний потенціал; індивідуально-типологічні властивості; волейбол.*

### **Постановка проблеми. Аналіз останніх публікацій**

Сучасний волейбол, як і інші види спорту характеризується суттєвим навантаженням на анатомо-морфологічні системи управління свідомою руховою діяльністю атлета. Це в свою чергу формує морфологічний профіль спортсмена, який відповідає руховій активності даного виду спорту. В той же час, дослідження морфо-функціональних, психофізіологічних, функціональних особливостей спортсменів в різних видах спорту дозволяє скорегувати процес підготовки, підвищити ефективність тренувальних впливів та виявити адаптаційні резерви організму атлета до тривалих фізичних навантажень. Відомо також, що комплексна діагностика анатомічних,

психофізіологічних, функціональних характеристик дозволяє діагностувати ряд передпатологічних станів і патологічних змін та проводити відповідні заходи по їх усуненню [1]. Це доводить, що дослідження рухової діяльності в умовах ігрового протиборства з позиції анатомічних, фізіологічних, психологічних систем управління свідомими рухами залишається актуальним напрямом досліджень [2, 3].

Відомо, що тривалі спортивні навантаження впливають на формування та прояви різних фізіологічних систем організму [3]. Дослідження індивідуальних характеристик спортсмена, які забезпечують рухову діяльність у спорті, як зазначають певні науковці базується на виявленні психофізіологічних та нейродинамічних властивостей [4, 5, 6], морфо-функціональних показників [7, 8], особливостей роботи внутрішніх органів [9], стану фізичної підготовленості [10], біоенергетичного потенціалу атлета: ефективності метаболічних процесів утворення енергії, швидкісно-силового потенціалу м'язів, максимальної анаеробної працездатності та ефективності процесів відновлення [1, 11] тощо. Проте, встановлення вище перерахованих характеристик у сучасних дослідженнях відбувається не системно у зв'язку із суттєвою відмінністю у їх діагностиці.

Особливий інтерес сучасні науковці приділяють дослідженню енергетичного метаболізму організму спортсменів. Відомо, що процес фізичної підготовки в спорті відбувається паралельно із онтогенетичним розвитком спортсмена, саме тому такі дослідження видаються досить актуальним. За свідченнями ряду авторів особливості аеробного та анаеробного забезпечення рухової активності спортсменів різного віку давно досліджується, але залишається багато питань, не розкритими [12, 13]. Зокрема, надзвичайно важливим є дослідження особливостей формування аеробних та анаеробних механізмів енергозабезпечення ігрової діяльності спортсменів в онтогенезі.

**Мета дослідження** – виявити особливості енергетичного метаболізму волейболістів різного віку.

### **Матеріали і методи дослідження**

Дослідження проводили у відповідності до Хельсенської декларації (прийнятої у 1964 р. у Хельсінкі, Фінляндія і переглянутої у жовтні 2000 р. у Единбурзі, Шотландія) і схвалена Етичним комітетом університету.

Реєстрація та оцінка отриманих даних виконувались на апаратурній системі „D&K-TEST”, розробленій в лабораторії С. А. Душаніна [14]. Спосіб дослідження енергетичного метаболізму полягає в реєстрації ЕКГ у стані м'язового спокою, вимірювання амплітуд R і S - зубців кардіосигналу в правих грудних однополюсних відведеннях за Вільсоном V3R, V1, V2 і лівих відведеннях V4, V5, V6. Кардіосигнал вводили в обчислювальний пристрій і визначали відсоткове відношення амплітуди зубця R до суми амплітуд зубців R і S у зазначених відведеннях ЕКГ і оцінку за цими відношеннями ємності, ефективності та потужності метаболічних, аеробної, а також креатинфосфатної і гліколітичної анаеробних функціональних систем, які забезпечують енергією м'язову роботу. Анаеробна ємність (АН) характеризує здатність до виконання інтенсивних навантажень різного типу на межі можливостей організму. Обчислюється як сума відсоткових відношень R/R+S у відведеннях V3R, V1 і V2. Аеробна ємність (АЄ) характеризує ємність аеробного джерела енергозабезпечення м'язової діяльності, що визначає здатність до тривалого виконання фізичних та інших типів навантажень помірної інтенсивності. Обчислюється як сума відсоткових відношень R/R+S у відведеннях V4, V5 і V6. Іншими важливими енергетичним параметром є потужність креатинфосфатного (КрФ) і гліколітичного (ГЛ) джерел енергозабезпечення м'язової роботи, які визначаються так само, але, відповідно, за даними відведень V3R і V2 ЕКГ. Під час обчислення показників КрФ і ГЛ береться до уваги найбільша амплітуда

зубця R. Показник КрФ свідчить про швидкість і динамічну силу, які прямо залежать від максимальних витрат в скелетних м'язах креатинфосфату, як джерела енергозабезпечення в умовах короткочасної роботи. А з допомогою енергетичного показника ГЛ оцінюється потенційна можливість максимального накопичення молочної кислоти в крові, що характеризує швидкісну витривалість організму. Не менш важливий параметр – це потужність аеробного джерела енергозабезпечення ( $VO_{2max}$ ). Показник  $VO_{2max}$  визначає якість виконання фізичних та інших навантажень аеробної спрямованості до рівня порога анаеробного обміну (ПАНО), а також загальну витривалість організму. Показник ПАНО – ефективність використання аеробного джерела енергозабезпечення м'язової діяльності визначається відношенням R/R+S на ЕКГ у відведеннях V2 і V6. Величину ПАНО у відсотках від  $VO_{2max}$  одержують в результаті ділення величини  $VO_{2max}$  у V6 на суму цих відношень у V2 і V6.

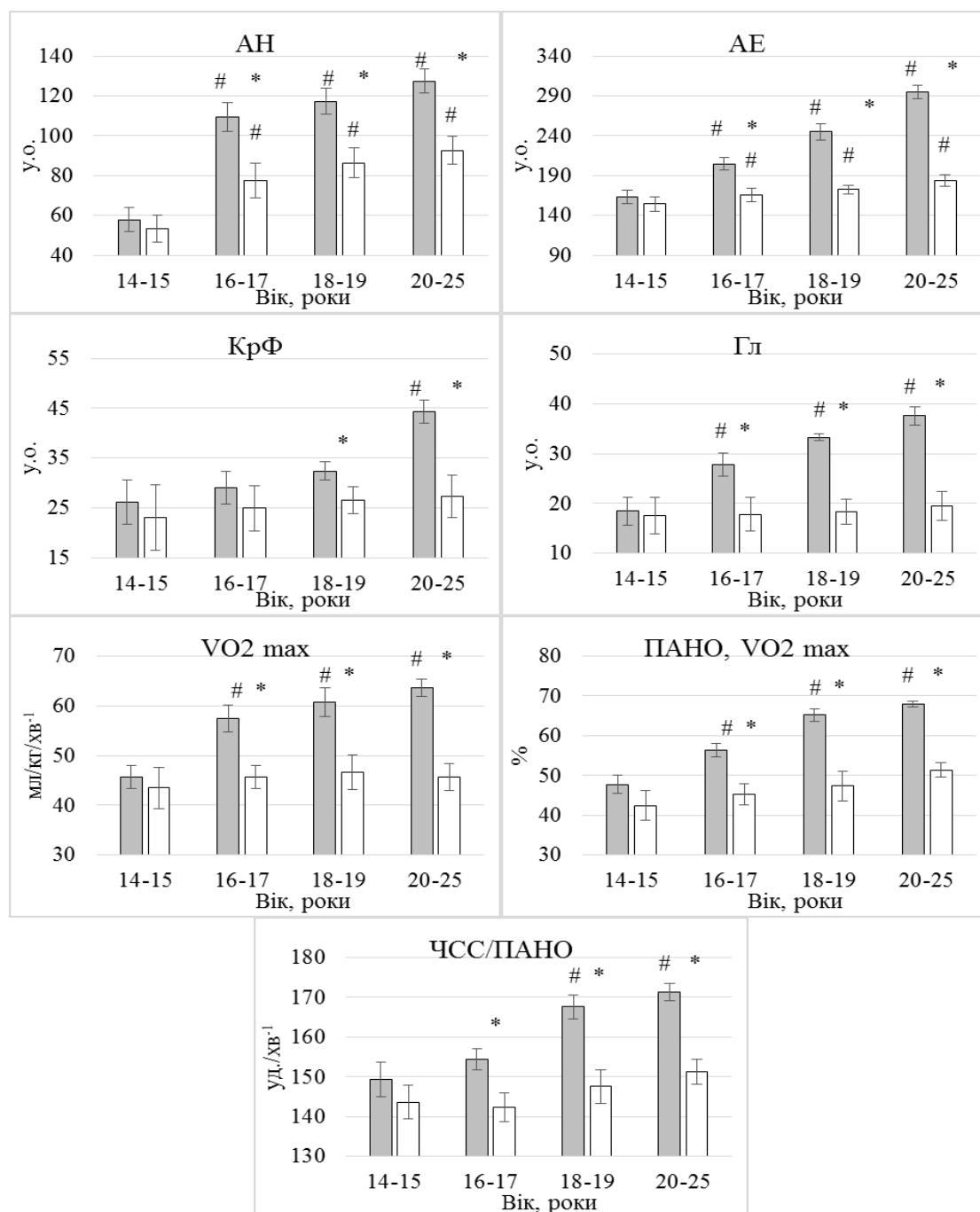
В цьому дослідженні енергетичний потенціал волейболістів, який характеризує анаеробну, аеробну метаболічну ємність (АН, АЕ), ефективність (Чсс/ПАНО) і потужність аеробної ( $VO_{2max}$ ) та анаеробної, креатин фосфатної (КрФ) і гліколітичної (ГЛ) а також економічності аеробно-анаеробних механізмів (ПАНО) визначали за допомогою комп'ютерного пристрою і програмного забезпечення експрес-діагностики функціонального стану і резервних можливостей організму „D&K-Тест” [15].

Дослідження проводили на базі ВК «Імпексагро-Спорт» м. Черкаси, ВК «Фаворит» м. Лубни, СК «Сумихімпром» м. Суми, ВК «СумДу» м. Суми, ФК «Карпати» м. Львів, ФК «Черкаський Дніпро» м. Черкаси, дитячо-юнацьких спортивних шкіл міст Суми, Полтава і Золотоноша. Результати дослідження було оброблено за допомогою комп'ютерного блоку програм Microsoft Excel. З метою аналізу отриманих результатів досліджень були використані такі статистичні показники: середнє арифметичне значення (X), стандартне відхилення (SD). Значимість відмінностей показників вибірок визначалася за параметричним критерієм t-Ст'юдента. Якщо розрахункове значення було більше граничного, то різниця між вибірками статистично значима ( $p < 0,05$ ).

### Результати та їх обговорення

Аналіз результатів дослідження енергетичного потенціалу у спортсменів-волейболістів та не спортсменів продемонстрував, що особи які систематично займалися волейболом мали кращі результати у тестових завданнях (Рис.1).

Зокрема, наведені результати показують, що енергетичний метаболізм у обстежуваних підлітків 14-15, 16-17 та юнаків 18-19 і осіб зрілого віку 20-25 років спортсменів та не спортсменів поступово покращується і найвищого розвитку досягає у волейболістів у 20-25 років. Встановлено спільні закономірності для юнаків, підлітків, осіб зрілого віку, як для не спортсменів так і особливості для спортсменів формування ємності (АН, АЕ), потужності (КрФ, Гл,  $VO_{2max}$ , ПАНО, %  $VO_{2max}$ ) та економічності (Чсс/ПАНО, у/хв.<sup>-1</sup>) аеробних та анаеробних процесів. Встановлено, що для обох груп обстежуваних формування енергетичних аеробних та анаеробних процесів підпорядковуються спільним закономірностям: неперервного розвитку, нерівномірного та гетерохронного характеру їх формування. Доведено, що у спортсменів особливостями формування енергетичних характеристик в онтогенезі слід вважати більш динамічний і випереджаючий характер розвитку та вищий їх рівень. Показано, що у підлітків та юнаків обох груп аеробні та анаеробні енергетичні процеси поступово розвиваються і досягають свого найвищого рівня у зрілому віці. А вікові періоди (15-17 р.) характеризуються більш інтенсивним та сповільненим їх розвитку у 20-25 років.



**Рис. 1.** Характеристика енергетичного метаболізму – волейболістів та – не спортсменів;

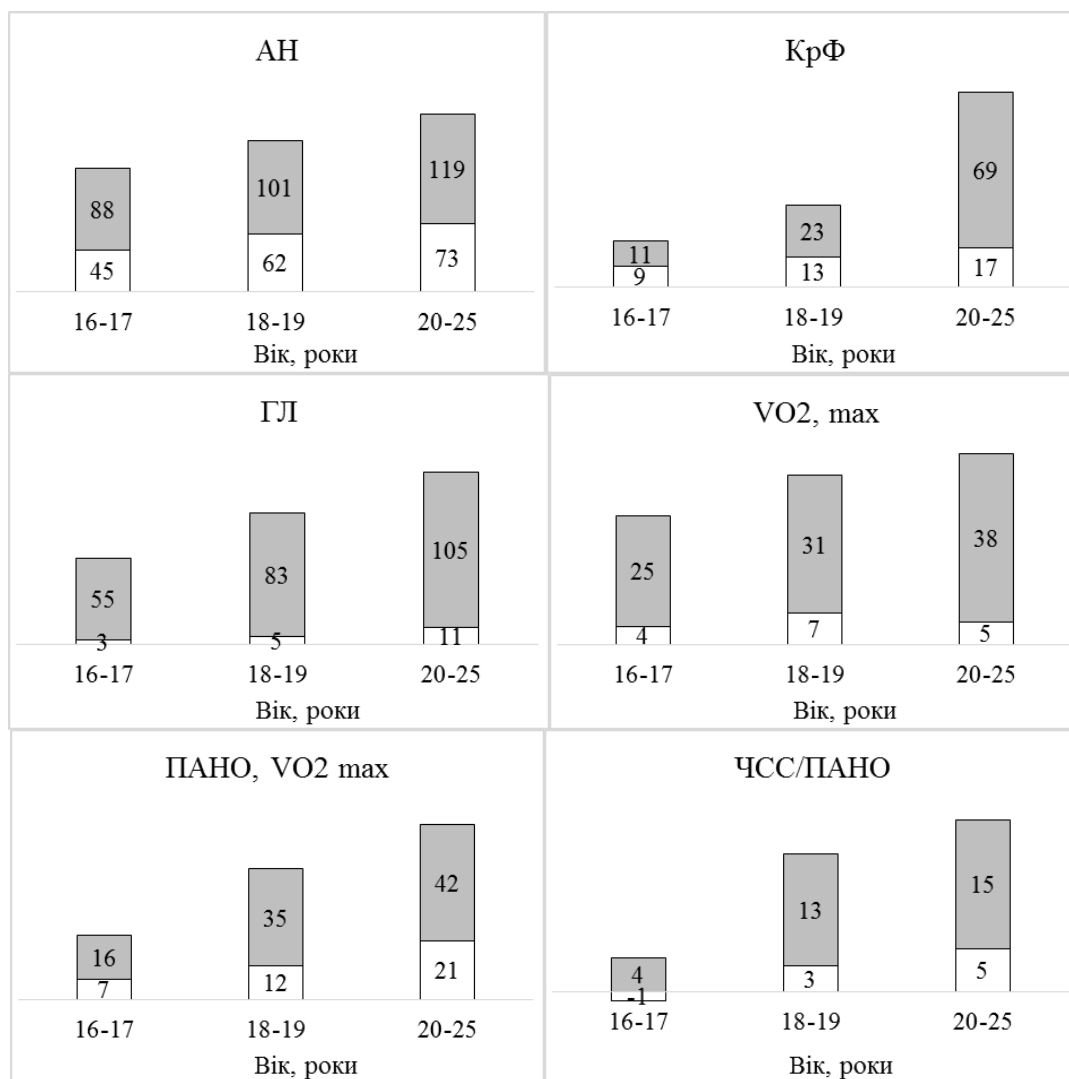
*Примітка:* \* – статистично вірогідні різниці показників між волейболістами та не спортсменами у досліджуваних вікових групах ( $p < 0,05$ ).

*Примітка:* # – статистично вірогідні різниці показників по відношенню до групи 14-15 років ( $p < 0,05$ ).

Результати досліджень та їх аналіз свідчить про те, що темпи підвищення функціональних можливостей в онтогенезі для характеристик потужності, ємності та ефективності енергетичних систем у спортсменів та не спортсменів різні. Для цього ми наводимо результати підвищення функціональних характеристик аеробних та анаеробних механізмів забезпечення м'язів у відносних значеннях, %. Показано, що з віком

енергетичні аеробні та анаеробні механізми підвищуються за рахунок ємності (АН, АЕ), потужності (КрФ, ГЛ,  $VO_2 \max$ , ПАНО,  $\%VO_2 \max$ ) та ефективності (ЧСС/ПАНО,  $u/xv \cdot^{-1}$ ). Необхідно відмітити, вищий рівень та випереджаючий характер формування ємності, ефективності та потужності анаеробних та аеробних енергетичних процесів у осіб, що займаються волейболом у порівнянні з однолітками не спортсменами.

Крім того, з віком підвищення фізичної підготовленості у спортсменів-волейболістів відбувається шляхом вираженого удосконалення ємності енергетичних процесів, у першу чергу, та вираженого підвищення анаеробних енергетичних механізмів забезпечення ігрової діяльності. Встановлено, що зростання у волейболістів потужності анаеробних енергетичних процесів, відбувалось, у першу чергу, за рахунок значного зростання потужності лактатних (ГЛ), підвищення алактатних (КрФ) та змішаного аеробно-анаеробного (ПАНО) механізмів енергетичних систем. Такі особливості прояву енергетики відповідає характеру ігрової діяльності волейболістів, яка пред'являє високі вимоги до прояву швидкісно-силових здібностей та швидкісної витривалості. Найменш значимі зміни в онтогенезі та під впливом систематичних занять волейболом відбувалися за показниками аеробної ємності (АЕ) та аеробної потужності ( $VO_2 \max$ ), а також ефективності енергетичного забезпечення (ЧСС/ПАНО,  $u/xv \cdot^{-1}$ ), що можна вважати як резерв підвищення функціональної підготовленості спортсменів (Рис. 2).



**Рис. 2.** Темпи підвищення (%) енергетичного метаболізму – волейболістів та – не спортсменів у різні вікові періоди в порівнянні із віком 14-15 років.

Отже, на підставі отриманих результатів та літературних даних проведений аналіз фізіологічних механізмів, які забезпечують підвищення показників фізичної підготовленості у процесі вікового розвитку. Показано, що аеробна енергетична система характеризується високими можливостями і резервами у підлітків 14-15 років і у подальшому у підлітків 16-17 та юнаків 18-19, а також осіб зрілого віку 20-25 років, особливо тих, хто займається волейболом спостерігаємо подальший розвиток морфо-функціональних характеристик та фізичної підготовленості, головним чином, за рахунок удосконалення анаеробних механізмів енергозабезпечення. Дозрівання механізмів енергозабезпечення у підлітків 14-15 та юнаків 16-17 років співпадає зі значними змінами активності тканинних ферментів, а також з перебудовами у складі м'язових волокон [16]. Процес статевого дозрівання і, особливо, систематичні заняття волейболом здійснюють суттєвий вплив на розвиток анаеробної енергетики шляхом стимуляції тестостероном росту м'язових волокон типу II. Нашими дослідженнями показано, що вікове підвищення результатів фізичної підготовленості волейболістів відображає, перш за все, зміну потужності енергетичних систем, і лише в окремих випадках здатні характеризувати зміни її ємності та ефективності. Окрім того, як показники ємності, що знаходяться у залежності від змін, які відбуваються у регуляторних процесах демонструють в ході онтогенезу багатократне зростання, який відповідає реальному підвищенню робочих можливостей підлітків та юнаків.

### Висновки

1. Встановлено, що з віком формування та потенціал енергетичних можливостей організму підвищується як для спортсменів-волейболістів так і не спортсменів.
2. Доведено, що процес формування та удосконалення енергетичних характеристик у спортсменів-волейболістів протікає більш інтенсивно та характеризується випереджаючим характером розвитку порівняно з не спортсменами.
3. Виявлено, що покращення енергетичних можливостей спортсменів-волейболістів в онтогенезі відбувається за рахунок зміни потужності енергетичних систем організму спортсмена та демонструє їх пластичність та можливість до удосконалення у процесі тривалих занять волейболом.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспектива подальших досліджень стосується вивчення особливостей енергетичних можливостей спортсменів різної кваліфікації та впливу їх на успішність ігрової діяльності.

### Список використаної література

1. Павліченко П.П., Попов В.Д. Методи діагностики функціонального стану професійних спортсменів в різних умовах. *Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»*. 2015. № 15 С. 97-104.
2. Wilmore J. H., Costill D. L. Physiology of sport and exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1995. (№27). P. 792-793. doi.org/10.1249/00005768-199505000-00024
3. Платонов В.Н. Допінг в олімпійському спорті: кризисне явище і шляхи його подолання. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2016. № 6. С. 53-59. doi:10.15561/18189172.2016.0608.
4. Лизогуб В.С., Пустовалов В.О., Супрунович В.О., Гречуха С.В. Сучасні підходи до реалізації відбору футболістів високої кваліфікації за показниками нейродинамічних властивостей вищих відділів центральної нервової системи. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 2. С. 81-85. doi.org/10.15391/snsv.2017-2.008
5. Дакал Н.А. Психофізіологічні особливості елітних атлетів з урахуванням стилю ведення поєдинку. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2015. № 1. С. 114-117.
6. Коробейніков Г.В., Міщук Д.М. Формування структури психофізіологічних особливостей волейболістів різних амплуа. *Молода спортивна наука України*. 2015. № 1. С. 103-108.

7. Bayios I.A., Bergeles N.K., Apostolidis N.G., Noutsos K.S. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2006. № 46. P. 271-280.
8. Duncan M.J. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2006. № 40. P. 649-651. doi: 10.1136/bjism.2005.021998.
9. Босенко А., Долгієр Є. Особливості термінової адаптації центральної нервової системи волейболістів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018. № 3. С. 27-38. doi 10.24139/2312-5993/2018.03/027-038
10. Бойченко Н.В., Ананченко К.В., Панов П.П. Вдосконалення координаційних здібностей юних дзюдоїстів. *Проблеми и перспективы развития спортивных игр и единоборств в высших учебных заведениях*. 2017. №1. С. 12-16. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob\\_2017\\_3\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob_2017_3_3).
11. Семаева Г.Н. Интегральная оценка функционального состояния футболистов высокой квалификации автореф. дис. канд. биол. наук / Семаева Галина Николаевна ; Всерос. н.-и. ин-т физ. культуры и спорта. М., 2004. 22 с.
12. Winder W. W., Baldwin K. M., Holloszy J. O. Exercise-induced adaptive increase in rate of oxidation of beta-hydroxybutyrate by skeletal muscle. *P.S.E.B.M.* 1973. Vol. 143. P. 753-754.
13. Грушин А. А., Антонов А. А., Нагейкина С. И., Ростовцев В. Л. Искусственная гипоксия как дополнительное средство воздействия на организм спортсмена в целях повышения уровня функциональной подготовленности. *Вестник спортивной науки*. 2016. № 3. С. 23-28.
14. Душанин С. А., Береговой Ю. В., Цветкова О. А. Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно-педагогическом контроле. *Методические Рекомендации*. К., 1986. 23с.
15. Инструкция по использованию компьютерной программы оценки функциональных и резервных возможностей организма D&K-test (Душанин С. А., Карленко В. Н.). Авторское свидетельство на изобр. № 2002108583 от 29.10.2002, зарег. в Государственном Департаменте интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины. К., 2003. 4 с.
16. Платонов В. Н. Теории адаптации и функциональных систем в развитии системы знаний в области подготовки спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 2017. № 1. С. 29-47.

### References

1. Pavlichenko, P.P., & Popov, V.D. (2015). Methods of diagnosing the functional state of professional athletes in different conditions. *Bulletin of VDNZU "Ukrainian Medical Dental Academy"*. (Visnyk VDNZU «Ukrainska medychna stomatolohichna akademiia»). 15. 97–104 (In Ukr).
2. Wilmore, J.H., & Costil, D.L. (1995). *Physiology of sport and exercise. Medycyna ta nauka u sporti` ta fi`zichnikh vpravakh. (Medicine and Science in Sports and Exercise)*. 27. 792-793. <https://doi.org/10.1249/00005768-199505000-00024>.
3. Platonov, V.N. (2016). Doping in Olympic sports: crisis phenomena and ways to overcome them. *Pedagogi`ka, psikhologi`ya ta mediko-bi`ologi`chni` problemi fi`zichnogo vikhovannya ta sportu. (Pedagogy, psychology and medical and biological problems of physical education and sports)*. 6. 53-59. (In Ukr). <https://doi:10.15561/18189172.2016.0608>.
4. Lyzohub, V.S., Pustovalov V.O., Suprunovich V.O., & Grechukha S.V. (2017). Modern approaches to the implementation of the selection of high-skilled football players according to the indicators of neurodynamic properties of the higher parts of the central nervous system. *Slobozhanskyi Naukovo-Sportyvnyi Visnyk. (Slobozhansky Scientific and Sport Herald)*. 2. 81-85. (In Ukr).
5. Dakal, N.A. (2015). Psychophysiological features of elite athletes, taking into account the style of the duel. *Teoriia i metodika fizichnogo vikhovannya i sportu. (Theory and methods of physical education and sports)*. 1. 114–117. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/TMFVS\\_2015\\_1\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/TMFVS_2015_1_22) (In Ukr).
6. Korobeinikov, G.V., & Mishchuk, D.N. (2015). Formation of the structure of psychophysiological features of volleyball players of different roles. *Moloda Sportyvna Nauka Ukrainy. (Young sports science of Ukraine)*. 1. 103-108. [http://repository.lidufk.edu.ua:8080/bitstream\\_18.pdf](http://repository.lidufk.edu.ua:8080/bitstream_18.pdf) (In Ukr).
7. Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., & Noutsos, K.S. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Zhurnal sportyvnoi medytsyny ta fizychnoi kultury. (The journal of sports medicine and physical fitness)*. 46. 271-280. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16823358/>.
8. Duncan, M.J. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Zhurnal sportyvnoi medytsyny ta fizychnoi kultury. (The journal of sports medicine and physical fitness)*. 40. 649–651. <https://DOI: 10.1136/bjism.2005.021998>.
9. Bosenko, A., & Dolgier, E. (2018). Features of urgent adaptation of the central nervous system of volleyball players. *Pedahohichni Nauky Teoriia Istorii Innovatsiini Tekhnolohii. (Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies)*. 3. 27-38. <https://DOI 10.24139/2312-5993/2018.03/027-038> (In Ukr).

10. Boychenko, N.V., Ananchenko, K.V., & Panov, P.P. (2019). Development and improvement of coordination skills in judo. Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnykh ihor i yedynoborstv u vyshchykh zakladakh navchannia. (*Problems and prospects for the development of sports games and martial arts in higher education*). 1. 12-16. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob\\_2017\\_3\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob_2017_3_3) (in Ukr).
11. Semaeva, G.N. (2014). Integral'naya ocenka funkcional'nogo sostoyaniya futbolistov vysokoy kvalifikatsii : avtoref. dis. kand. biol. nauk. M., 2014. 22 s (In Rus).
12. Winder, W.W., Baldwin, K.M., & Holloszy, J.O. (1973). Exercise-induced adaptive increase in rate of oxidation of beta-hydroxybutyrate by skeletal muscle. *P.S.E.B.M.* 143. 753-754 [In En].
13. Grushin, A.A., Antonov, A.A., Nageikina, S.I., & Rostovtsev, V.L. (2016). Artificial hypoxia as an additional means of influencing the athlete's body in order to increase the level of functional readiness. *Vestnyk sportyvnoi nauky (Sports Science Bulletin)*. 3. 23-28.
14. Dushanin, S.A., Beregovoy, Yu.V., & Tsvetkova, O.A. (1986), The system of multifactorial express diagnostics of the functional fitness of athletes under the current and operational medical and pedagogical control. *Methodical Recommendations*. K. 23 p. (In Ukr).
15. Instructions for using the computer program for assessing the functional and reserve capabilities of the body D & K-test (Dushanin S. A., Karlenko V. N.). Copyright certificate for fig. No. 2002108583 dated October 29, 2002, registered. at the State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine. K., 2003. 4 p.
16. Platonov, V. N. (2017). Theories of adaptation and functional systems in the development of the knowledge system in the field of training athletes. *Nauka v olymпыiskom sporte. (Science in Olympic sports)*. 1. 29-47. (In Rus).

***B. O. Artemenko., V. S. Lyzohub, V. O. Pustovalov, T. V. Kozhemyako, S. M. Khomenko. Peculiarities of Energy Metabolism of Persons of Different Ages in Volleyball Playing***

***Introduction.*** The study of individual features of the functional support of conscious motor activity is an important area of research in sport physiology. Such studies are especially important for detecting age-related changes in the energy supply of muscular activity.

***Purpose.*** The purpose of the study is to identify features of the functional state of volleyball players of different ages.

***Methods.*** Computer testing of the functional state of volleyball players of different ages.

***Results.*** We found that volleyball players of different ages showed a higher level of functional training compared to non-athletes.

***Originality.*** Age features of the functional state of volleyball players of different ages and non-athletes are revealed.

***Conclusion.*** As a result of studying the functional state of volleyball players of different ages, we found that the formation and potential of bioenergetic capabilities of the body increased with age in both athletes and non-athletes. It was proved that the process of formation and improvement of bioenergetic characteristics of volleyball players was more intensive and was characterized by the advanced nature of development compared to non-athletes. It was found that the improvement of energy capabilities of volleyball players in ontogenesis occurred due to changes in the power of energy systems of the athlete's body and demonstrated their plasticity and ability to improve in the process of long-term volleyball.

***Keywords:*** ontogenesis; individual-typological properties; bioenergy potential; volleyball.

Одержано редакцією: 11.11.21

Прийнято до публікації: 13.12.21